

原 著

栄養素・食品摂取量と、心理的ストレス・抑うつとの関連

Association of nutrition with psychological stress

後藤知子*

Tomoko GOTO

To examine the association of psychological stress and depression with intakes of nutrient and food, analyses were carried on data from 55 subjects (14 males and 41 females, 46.2 ± 1.7 years) provided by Dr. Yuki SATO (Tohoku Medical Megabank Organization, Tohoku University) with approval of the Ethics committee of Tohoku University School of Medicine. K6 score was used as an index of psychological stress. DD (Depression-Dejection) of POMS2 (Profile of Mood States 2nd Edition) score was used as an index of depression. K6 score was significantly correlated with DD score ($r=0.808$, $p<0.001$). Therefore, K6 score can be used as an index of depression in this work. Daily intake of calcium, butyric acid, capric acid, octanoic acid, decanoic acid and yogurt in a high K6 group ($K \geq 9$) were significantly lower than a low K6 group ($K < 9$). Daily intake of calcium, butyric acid, capric acid, octanoic acid, decanoic acid, yogurt, and cheese in a high DD group ($DD \geq 9$) were significantly lower than a low DD group ($DD < 9$). These results suggest that there are significant correlations of the intake of yogurt, calcium, butyric acid, capric acid, octanoic acid and decanoic acid with psychological stress and depression.

Keywords: psychological stress, depression, yogurt, calcium
心理的ストレス、抑うつ、ヨーグルト、カルシウム

I. 緒言

我々の生活には様々なストレスとなる外部環境や負荷が存在することが多い。心理的ストレスの蓄積は、うつ病などの気分障害を惹起することもあり、心身の健康を損なうことにつながる。WHO（世界保健機関）により毎年選定される世界保健デーの2017（平成27）年のテーマは「うつ病」であり、国際的にも取り組みが求められてきた。我が国でも2017（平成27）年12月にストレスチェック制度が施行され、労働者が50人以上いる事業所では毎年1回、ストレスチェック検査を実施することが義務づけられた。ストレスチェックとは、ストレスに関する質問票に対象者が記入し、それを集計・分析することで、自身のストレスの状態を把握する簡単な検査である。自身のストレス状態を把握することで、ストレスをため過ぎないように対処したり、必要に応じて医師の面接を受けて助言を受けたり、業務の軽減措置を実施してもらったりして環境の改善につなげ、「うつ」などの精神的不調を未然に防ぐことを目指したものである。

気分障害の1つである大うつ病性障害（うつ病）の診断基準は、「抑うつ気分、興味・喜びの著しい減退、体重減少あるいは増加・食欲減退あるいは増加、不眠または睡眠過多、精神運動性の焦燥、気力の減退、無価値観、思考

力・集中力の低下、自殺の思いや行為」のうち、「抑うつ気分」あるいは、「興味・喜びの著しい減退」のどちらかを含む5つ以上の項目が2週間以上継続していることとされている。すなわち、抑うつ（気分が落ち込み、活動・思考・感情・幸福感などに影響が及んでいる状態）の継続は、うつ病発症において軽視できない状態である。うつ病発症の原因は様々であるが、遺伝的素因・生活習慣・環境・ストレスが複合的に作用すると考えられる。生活習慣のなかでは食事・食生活も注目され、薬物療法や心理療法との併用による症状改善・再発予防が期待されてきた。栄養療法の有効性も検討されており、葉酸を含むビタミンB群、n-3系多価不飽和脂肪酸（ α -リノレン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸など）などの関連も示唆された¹⁾。また、日本人のうつ病患者を対象とした詳細な検討でも、ビタミンB群（葉酸を含む）摂取との関連が報告された²⁾。うつ病患者や抗うつ薬の効果が出にくい患者の中に葉酸欠乏（葉酸摂取量が少ない、または血中葉酸濃度が低い）が多いこと¹⁾、葉酸欠乏者でうつ症状発症リスクが高いこと³⁾、うつ病と葉酸欠乏を起こしやすい遺伝子多型との関連⁴⁾を示す報告もある。しかし、これらの報告は、薬物治療中のうつ病患者を対象とした検討^{1,2)}や海外の報告³⁻⁷⁾が多い。一方、うつ病患者ではない日本人を

*宮城学院女子大学食品栄養学科

対象とした検討も報告されてきた⁸⁻¹²⁾が、栄養素・食品摂取状況と、抑うつとの関係についての網羅的な解析は少ない。そこで本研究では、抑うつを改善する食品・栄養素を探索することを目指し、栄養素・食品摂取量と、心理的ストレス・抑うつとの関係を解析することとした。

宮城県在住の20歳以上の男女55名を対象とした。自記式質問票によるアンケート調査を行い、該当調査項目（心理的ストレス度（K6 スコア）、抑うつ（POMS2 の DD スコア）、食事摂取頻度票（FFQs））を行い、栄養素・食品摂取量と、心理的ストレス・抑うつとの関係を解析することとした。

II. 研究方法

1. 調査対象

宮城県在住の20歳以上で、日常生活に支障がなく、塩分制限を受けていない男女60名（佐藤ゆき博士（東北大学大学院医学系研究科東北メディカル・メガバンク機構）が「塩加減と習慣的な食塩摂取量に関する疫学研究」の精度検証として、東北大学大学院医学系研究科倫理審査委員会の承認を得て実施し収集したデータの一部の提供を受けた）を調査対象とした。自記式質問票によるアンケート調査を行い、該当調査項目（心理的ストレス度（K6 スコア）、抑うつ（POMS2 の DD スコア）、食事摂取頻度票（FFQs））を解析した。欠損項目がない55名（男性14名、女性41名）（ 46.2 ± 1.7 歳）のデータを解析に用いた。解析対象者の基本特性を表1に示した。

2. 調査期間

調査は2017年12月に実施した。

3. 調査方法

(1) 心理的ストレスの評価

心理的ストレスの評価には、K6 (Kessler 6 Scale) を用いた¹³⁻¹⁵⁾。K6 スコアは、Kessler らにより、うつ病・不安障害などの精神疾患をスクリーニングすることを目的として開発され、心理的ストレスを含む精神的な問題の程度を表す指標として広く利用されている。心理的ストレスに関する6項目について、過去30日間にどれくらいの頻度であったかを、「全くない（0点）」「少しだけ（1点）」「ときどき（2点）」「たいてい（3点）」「いつも（4点）」の5段階で回答し、総点数（最高24点）が高いほど心理的ストレスが高いと判断され¹³⁻¹⁵⁾、心理的ストレス評価に多く用いられる方法である。カットオフ値を K6 スコア 5点とし、5点未満で心理的ストレス低め（問題なし）、5点以上で心理的ストレス軽度から重症（抑うつ傾向が高い）と評価することもある。しかし K6 スコア 5点以上をうつ病（陽性）とした場合、うつ病を含む気分障害のスクリーニングで陽性反応の中率が16～25%とされることもあるため、カットオフ値を9点に設定した。K6 が9点未満（ $K < 9$ ）群（Low K6）と9点以上（ $K \geq 9$ ）群（High K6）の2群に分けて解析した。なお、13点以上は体調が悪い

表 1. 解析対象者（n=55）の基本特性

	人数（人）	割合（%）
性別		
男性	14	25.45
女性	41	74.55
年齢	平均年齢±標準誤差	46.2 ± 1.7
	20歳未満	0
	20歳代	5
	30歳代	13
	40歳代	16
	50歳代	15
	60歳以上	6
	合計	55

可能性が高いと報告されている。

(2) 抑うつの評価

抑うつの評価には、POMS2 (Profile of Mood States 2nd Edition)¹⁶⁾ の DD スコアを用いた。POMS2 は、比較的長く持続する感情状態のみならず、揺れ動く一過性の感情（5種類のネガティブな気分状態と2種類のポジティブな気分状態）のスコアを評価できるスケールとして開発された。得点が高いほど、その傾向を強く持つと評価される。検査当日を含めて過去1週間または今現在の35個の気分について「まったくなかった（0点）」「少しあった（1点）」「まあまああった（2点）」「かなりあった（3点）」「非常にあった（4点）」の5段階で回答し採点する。5種類のネガティブな気分は、怒り—敵意（AH; Anger-Hostility）、混乱—当惑（CB; Confusion-Bewilderment）、抑うつ—落ち込み（DD; Depression-Dejection）、疲労—無気力（FI; Fatigue-Inertia）、緊張—不安（TA; Tension-Anxiety）である。2種類のポジティブな気分は、活気—活力（VA; Vigor-Activity）、友好（F; Friendliness）である。抑うつの評価には DD（抑うつ—落ち込み）スコアを用いた。DD スコア高得点者に共通する特徴として、「自分は価値のない人間であると感じる、ものごとに対処できない、孤独を感じる、悲しい、罪悪感」などがあげられる。本調査では、DD スコアが9点未満（ $DD < 9$ ）群（Low DD）と9点以上（ $DD \geq 9$ ）群（High DD）（抑うつが高い）の2群に分け解析した。

(3) 栄養素・食品の1日あたりの摂取量

食物摂取頻度調査は、疫学調査用の半定量式（Semi-quantitative）食物摂取頻度調査票（FFQs）ver.2（国立がんセンター がん予防・検診研究センター 予防研究部の多目的コホート研究で開発されたもの）を用い、五訂日本食品標準成分表（五訂食品成分表）に従い算出した。このFFQs では、五訂日本食品標準成分表に従い、類似の食品をまとめて分類した138食品項目と、14の不随項目（外食・朝食・インスタント食品・炒め物・肉のあぶら身・ラーメンの汁・焼き魚など摂取頻度、調味料、料理方法など）についてあげられており、その摂取頻度と1回の摂

取量を記入してもらい、栄養素・食品の1日あたりの平均摂取量を算出した。

(4) 統計解析

調査結果は、平均値±標準誤差で記載した。2群間の平均値の差は、Mann-Whitney 検定で解析した。2変数の相関は、Pearson の相関係数の検定で解析した。統計解析ソフトは StatView5.0を用いた。

Ⅲ. 結果

Low K6 群は45名、High K6 群で10名であった。また、Low DD 群は46名、High DD 群は9名であった。K6 と DD との相関関係を Pearson の相関係数で解析した結果、有意に強い相関が認められた ($r=0.808$, $p<0.001$) (図1)。すなわち、K6 スコアが高く心理的ストレスが高いと DD スコアも高く、抑うつ傾向が高いと考えられた。したがって、K6 によるストレス評価は、抑うつ傾向を評価する POMS2 の DD スコアを用いても、抑うつ傾向を評価できると考えられた。

栄養素・食品摂取量について、Low K6 群と High K6 群の平均値の差を統計解析した (図2、3)。その結果、心理的ストレスが低い群 (Low K6) より高い群 (High K6) で、カルシウム ($p<0.05$)、ヨーグルト ($p<0.01$)、乳類

($p<0.01$)、酪酸 (C4:0) ($p<0.05$)、カプロン酸 (C6:0) ($p<0.05$)、オクタン酸 (C8:0) ($p<0.05$)、デカン酸 (C10:0) ($p<0.05$) の1日摂取量が有意に少なかった。チーズの1日摂取量も、心理的ストレスが低い群 (Low K6) より高い群 (High K6) で少ない傾向が認められた ($p=0.058$)。カルシウムを多く含む牛乳の1日摂取量は、心理的ストレスが低い群 (Low K6) より高い群 (High K6) で少ない傾向が認められたが、有意な差は認められなかった ($p=0.166$)。しかしながら、n-3 系脂肪酸、亜鉛、鉄、マグネシウム、葉酸を含むビタミン B 群、トリプトファン、その他の栄養素、および、その他の135食品項目については、いずれも、2群間で有意な差は認められなかった。

栄養素・食品摂取量について、Low DD 群と High DD 群の平均値の差を統計解析した (図4、5)。その結果、抑うつ傾向が低い群 (Low DD) より高い群 (High DD) で、カルシウム ($p<0.05$)、ヨーグルト ($p<0.01$)、チーズ ($p<0.05$)、乳類 ($p<0.01$)、酪酸 (C4:0) ($p<0.05$)、カプロン酸 (C6:0) ($p<0.05$)、オクタン酸 (C8:0) ($p<0.05$)、デカン酸 (C10:0) ($p<0.05$) の1日摂取量が有意に少なかった。カルシウムを多く含む牛乳の1日摂取

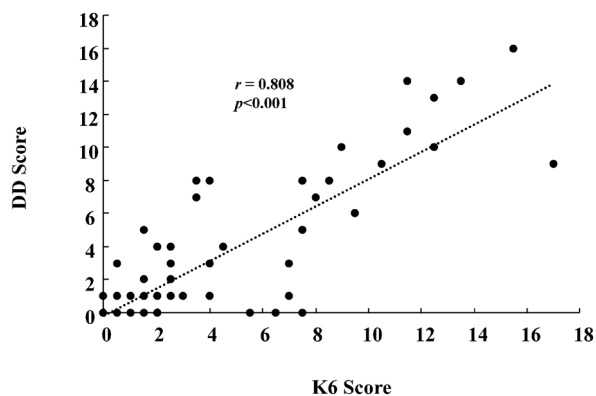


図1. K6 スコアと DD スコアの相関関係

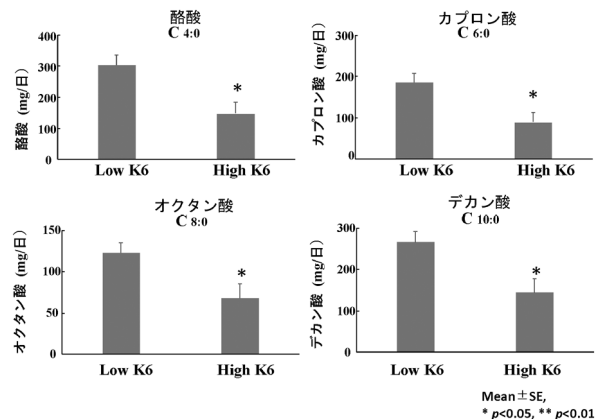


図3. K6 スコアによる1日平均摂取量 (酪酸・カプロン酸・オクタン酸・デカン酸)

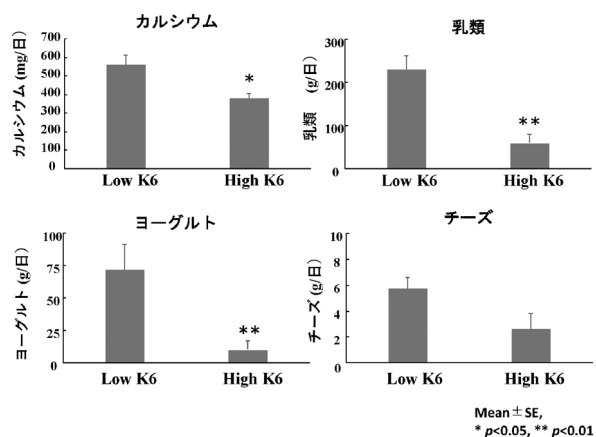


図2. K6 スコアによる1日平均摂取量 (カルシウム・乳類・ヨーグルト・チーズ)

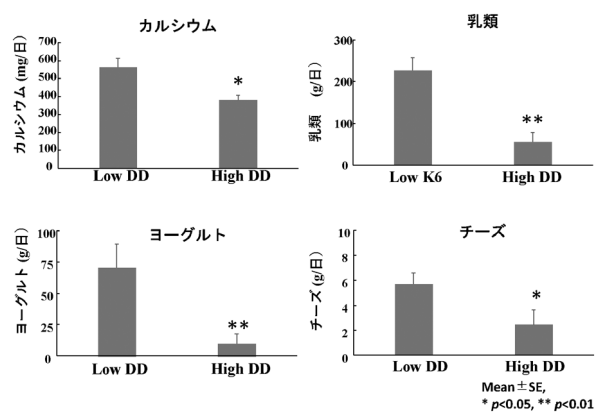


図4. DD スコアによる1日平均摂取量 (カルシウム・乳類・ヨーグルト・チーズ)

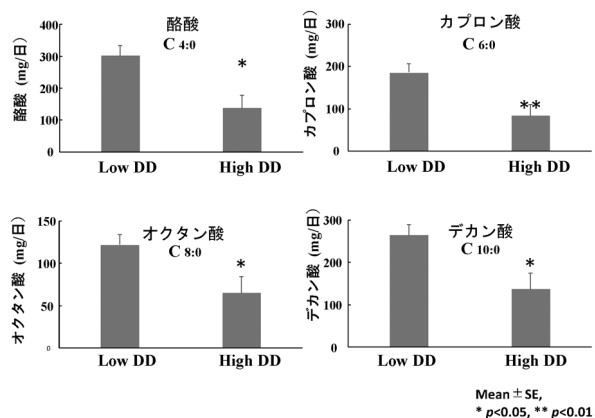


図 5. DD スコアによる 1 日平均摂取量 (酪酸・カプロン酸・オクタン酸・デカン酸)

量は、抑うつ傾向が低い群 (Low DD) より高い群 (High DD) で少ない傾向が認められたが、有意な差は認められなかった ($p=0.133$)。一方、n-3 系脂肪酸、亜鉛、鉄、マグネシウム、葉酸を含むビタミン B 群、トリプトファン、その他の栄養素、および、その他の135食品項目については、2 群間で有意な差は認められなかった。

IV. 考察

本検討の結果では、心理的ストレスの高い High K6 群、抑うつ傾向の高い High DD 群で、カルシウムや酪酸・カプロン酸・オクタン酸・デカン酸の摂取量が有意に少なく、ヨーグルト、乳類の摂取量も少なかった。酪酸、カプロン酸などの短鎖脂肪酸は、牛乳・乳製品以外の食品にはほとんど含まれておらず、牛乳・乳製品の特徴的な成分といえる。オクタン酸・デカン酸などの中鎖脂肪酸も牛乳・乳製品に多く含まれる。したがって、心理的ストレスの高い High K6 群、抑うつ傾向の高い High DD 群で、乳類やヨーグルトの摂取量が少なかったことに起因し、短鎖脂肪酸である酪酸・カプロン酸、中鎖脂肪酸のオクタン酸・デカン酸の摂取量が少なかった、という可能性が考えられた。

大腸内の短鎖脂肪酸 (酢酸、プロピオン酸、酪酸) の中でも特に酪酸は、大腸上皮細胞で代謝されエネルギー源となる。腸内細菌は宿主のストレス応答に影響することが報告され¹⁷⁾、腸内細菌叢の改善がうつ病にも効果がある可能性が示唆された。また、うつ病モデルラットでは視床下部-下垂体-副腎系の活動が亢進し、脳内モノアミン (ノルアドレナリン、アドレナリン、セロトニン) 放出が減少するが、ビフィズス菌投与でうつ様行動が改善しモノアミン放出も改善したことも報告された¹⁸⁾。すなわち、ビフィズス菌の投与、あるいは、腸内細菌の改善には、抗うつ作用がある可能性が考えられる。抑うつ傾向を示す群で、カルシウムや酪酸・カプロン酸・オクタン酸・デカン酸の摂取量が少なく、ヨーグルト、乳類の摂取も少なかった本結果より、心理的ストレス・抑うつには、これらの栄養素

や食品の摂取不足が相互に影響を及ぼしあっている可能性が考えられた。

カルシウムも抑うつ効果を示すことが報告されている^{19,20)}。本結果では、心理的ストレス・抑うつ傾向の高い群で、カルシウムの摂取量も有意に少なかった。したがって、カルシウムを多く含むヨーグルトや乳類が、カルシウム自体により抑うつ改善作用を有する可能性も考えられた。ただし、同様にカルシウムを多く含む牛乳の摂取量は、心理的ストレス・抑うつ傾向の高い群で低い群に比べて、有意な差は認められなかった。以上のことから、カルシウム自体の効果に加えて、ヨーグルトや乳類によるビフィズス菌の投与、あるいは腸内細菌叢の改善が、抑うつの改善作用を有する可能性が考えられた。一方、これまでの報告で抑うつ傾向の改善が認められてきた、n-3 系脂肪酸、亜鉛、鉄、マグネシウム、葉酸を含むビタミン B 群、トリプトファン、その他の栄養素・食品の平均摂取量は、2 群間で有意な差は認められなかった。しかし、本検討では対象者数が十分ではないことに加え、心理的ストレスが高く、抑うつ傾向の強い対象者はさらに少なく、2 群間の不均衡も一因であると考えられる。因果関係や他の背景要因についても検証が必要であることから、今後の詳細な検討が必要であると考えられた。

V. 結論

栄養素・食品摂取量と、心理的ストレス・抑うつとの関連を探るため、宮城県在住の20歳以上の男女55名 (佐藤ゆき博士が精度検証として実施し収集したデータの一部の提供を受けた) を対象に、解析を行った。その結果、心理的ストレスや抑うつ傾向が高いひとほど、ヨーグルト・乳類・カルシウム・酪酸・カプロン酸・オクタン酸・デカン酸の摂取量が少ないことが示唆された。

VI. 謝辞

本研究は、佐藤ゆき先生よりデータを供与いただくとともに、ご指導・ご協力のもとに行われました。心より厚く御礼申し上げます。また、調査の一部をご協力いただいた、2018年度後藤ゼミ生 (川嶋祐子氏、黒崎モモ氏、胡口敬子氏、富岡祐希氏、本田結万氏、博田依里子氏、松田佳奈氏) に感謝いたします。

VII. 参考文献

- 1) Sarris J, Schoendorfer N, Kavanagh DJ: Major depressive disorder and nutritional medicine: a review of monotherapies and adjuvant treatments. *Nutr Rev* 67, 125-131 (2009)
- 2) 野口律奈: うつ病患者の食生活と症状との関連 ～男女差、及び 大うつ病性障害と双極性障害との比較～. 女子栄養大学 博士 (栄養学) 学位論文 (2013)

- 3) Gilbody S, Lightfoot T, Sheldon T: Is low folate a risk factor for depression? A meta-analysis and exploration of heterogeneity. *J Epidemiol Community Health* 61, 631-637 (2007)
- 4) Folstein M, Liu T, Peter I, Buell J, Arsenault L, Scott T, Qui WW: The homocysteine hypothesis of depression. *Am J Psychiatry* 164, 861-867 (2007)
- 5) Oddy WH, Robinson M, Ambrosini GL, O'Sullivan TA, de Klerk NH, Beilin LJ, Silburn SR, Zubrick SR, Stanley FJ: The association between dietary patterns and mental health in early adolescence. *Prev Med* 49, 39-44 (2009)
- 6) Akbaraly TN, Brunner EJ, Ferrie JE, Marmot MG, Kivimaki M, Singh-Manoux A: Dietary pattern and depressive symptoms in middle age. *Br J Psychiatry* 195, 408-413 (2009)
- 7) Samieri C, Jutand MA, Feart C, Capuron L, Letenneur L, Barberger-Gateau P: Dietary patterns derived by hybrid clustering method in older people: association with cognition, mood, and self-rated health. *J Am Diet Assoc* 108, 1461-1471 (2008)
- 8) Nanri A, Kimura Y, Matsushita Y, Ohta M, Sato M, Mishima N, Sasaki S, Mizoue T: Dietary patterns and depressive symptoms among Japanese men and women. *Eur J Clin Nutr* 64, 832-839 (2010)
- 9) Nanri A, Mizoue T, Poudel-Tandukar K, Noda M, Kato M, Kurotani K, Goto A, Oba S, Inoue M, Tsugane S: Dietary patterns and suicide in Japanese adults: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Br J Psychiatry* 203, 422-427 (2013)
- 10) Miki T, Kochi T, Kuwahara K, Eguchi M, Kurotani K, Tsuruoka H, Ito R, Kabe I, Kawakami N, Mizoue T, Nanri A: Dietary patterns derived by reduced rank regression (RRR) and depressive symptoms in Japanese employees: The Furukawa nutrition and health study. *Psychiatry Res* 229, 214-219 (2015)
- 11) Yukiko Abe: The relationship between frequency of fermented food consumption and depressive symptoms. *弘前医学* 68, 71-74 (2017)
- 12) 阿部由紀子：大学生における抑うつ傾向と食品摂取頻度とその関連性. *栄養学雑誌* 74, 29-37 (2016)
- 13) Kessler RC, Andrews G, Colpe LJ, Hiripi E, Mroczek DK, Normand SL, Walters EE, Zaslavsky AM: Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychol Med* 32, 959-976 (2002)
- 14) Kessler RC, Berglund PA, Dewit DJ, Ustun TB, Wang PS, Wittchen HU: Distinguishing generalized anxiety disorder from major depression: prevalence and impairment from current pure and comorbid disorders in the US and Ontario. *Int J Methods Psychiatr Res* 11, 99-111 (2002)
- 15) Furukawa TA: The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the Word Mental Health Survey Japan. *Int J Methods Psychiatr Res* 17, 152-158 (2008)
- 16) POMS2 日本語版-成人用（短縮版）マニュアル, 金子書房
- 17) Sudo N, Chida Y, Aiba Y, Sonoda J, Oyama N, Yu XN, Kubo C, Koga Y: Postnatal microbial colonization programs the hypothalamic-pituitary-adrenal system for stress response in mice. *J Physiol* 558, 263-275 (2004)
- 18) Desbonnet L, Garrett L, Clarke G, Bienenstock J, Dinan TG: The probiotic *Bifidobacteria infantis*: An assessment of potential antidepressant properties in the rat. *J Psychiatr Res* 43, 164-174 (2008)
- 19) Deutschenbaur L, Beck J, Kiyhankhadiv A, Muhlhauser M, Borgwardt S, Walter M, Hasler G, Sollberger D, Lang UE: Role of calcium, glutamate and NMDA in major depression and therapeutic application. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 4, 325-333 (2016)
- 20) Li B, Lv J, Wang W, Zhang D: Dietary magnesium and calcium intake and risk of depression in the general population: A meta-analysis. *Aust N Z J Psychiatry* 51, 219-229 (2017)